

## Sistemi di Calcolo – Modulo I (A.A. 2014-2015)

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica  
Sapienza Università di Roma

**Esame del 10/06/2015 – Durata 1h 30'**

Inserire nome, cognome e matricola nel file `studente.txt` e le risposte (A, B, C, D o E per ogni domanda) nel file `risposte.txt`. Rispondere E equivale a non rispondere (0 punti).

---

### Domanda 1 (compilazione IA32 di costrutti C)

Si consideri il seguente frammento C, dove `a` è di tipo `unsigned int` ed è tenuta in `eax`:

```
for (a=0; a<100; a++);
```

Quale delle seguenti funzioni IA32 è equivalente al codice C dato?

<b>A</b>	<pre>movl \$0, %eax L: testl %eax, \$100    jae E    incl %eax    jmp L E:</pre>	<b>C</b>	<pre>movl \$0, %eax cmpl \$100, %eax L: jl E    addl \$1, %eax    jmp L E:</pre>
<b>B</b>	<pre>xorl %eax, %eax L: cmpl \$99, %eax    ja E    incl %eax    jmp L E:</pre>	<b>D</b>	<pre>xorl %eax, %eax L: cmpl \$100, %eax    jbe E    incl %eax    jmp L E:</pre>

Motivare la risposta nel file `M1.txt`. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

---

### Domanda 2 (comprensione programmi assembly)

Si consideri il seguente programma formato da un modulo C e da uno assembly IA32:

<pre>#include &lt;stdio.h&gt;  int f(int* a, int* b);  int main() {     int v[] = { 1, 4 };     printf("%d\n", f(v, v+1));     return 0; }</pre>	<pre>f: movl 8(%esp), %eax    movl 4(%esp), %ecx    movl (%ecx), %ecx    movl (%eax), %eax    cmpl %eax, %ecx    cmovgel %ecx, %eax    ret</pre>
--	--

Cosa stampa il programma?

<b>A</b>	-1	<b>B</b>	4	<b>C</b>	0	<b>D</b>	1
----------	----	----------	---	----------	---	----------	---

Motivare la risposta nel file `M2.txt`. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

---

### Domanda 3 (convenzioni System V ABI)

Si consideri il seguente frammento C:

```
void (int x, int y) {
    f(x, y);
}
```

Quale delle seguenti funzioni IA32 è equivalente al codice C dato?

<b>A</b>	f: movl 8(%esp), %ecx movl 4(%esp), %edx subl \$12, %esp movl %ecx, (%esp) movl %edx, 4(%esp) call f addl \$12, %esp ret	<b>C</b>	f: movl (%esp), %ecx movl 4(%esp), %edx subl \$12, %esp movl %ecx, (%esp) movl %edx, 4(%esp) call f addl \$12, %esp ret
<b>B</b>	f: movl 4(%esp), %ecx movl 8(%esp), %edx subl \$12, %esp movl %ecx, (%esp) movl %edx, 4(%esp) call f addl \$12, %esp ret	<b>D</b>	f: movl 4(%esp), %ecx movl 8(%esp), %edx subl \$12, %esp movl %ecx, 4(%esp) movl %edx, 8(%esp) call f addl \$12, %esp ret

Motivare la risposta nel file M3 .txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

**Domanda 4 (modi di indirizzamento e calcolo di espressioni aritmetiche)**

La seguente istruzione:

```
leal 16(%eax,%ecx,16), %edx
```

Equivale a:

<b>A</b>	movl %ecx, %edx imull \$16, %edx addl %eax, %edx addl \$16, %edx movl (%edx), %edx	<b>C</b>	movl %eax, %edx imull \$16, %edx addl %ecx, %edx addl \$16, %edx
<b>B</b>	movl %ecx, %edx imull \$16, %edx addl %eax, %edx addl \$16, %edx	<b>D</b>	nessuna delle precedenti

Motivare la risposta nel file M4 .txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

**Domanda 5 (istruzioni conversione formato numerico)**

Se R[%edx]=0xABADCAFE, quanto vale R[%edx] dopo l'istruzione movzwl %dx, %edx?

<b>A</b>	0xABAD00FE	<b>B</b>	0x0000CAFE	<b>C</b>	0xABADFFFE	<b>D</b>	0xFFFFCAFE
----------	------------	----------	------------	----------	------------	----------	------------

Motivare la risposta nel file M5 .txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

**Domanda 6 (analisi delle prestazioni del software)**

Qual è lo speedup ottenibile per un programma se riduciamo del 70% la durata di una sua porzione che richiede il 40% del tempo totale di esecuzione?

<b>A</b>	1.38x	<b>C</b>	2.30x
<b>B</b>	1.01x	<b>D</b>	1.97x

Motivare la risposta nel file M6 .txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

**Domanda 7 (tecniche di ottimizzazione di programmi)**

Si considerino i seguenti frammenti di programma C:

Codice originario	Codice ottimizzato
<pre>void c(int* v, int n, int k) {     int i;     for (i=0; i&lt;n; i++)         v[i] = i*k; }</pre>	<pre>void c(int* v, int n, int k) {     int i, j;     for (i=j=0; i&lt;n; i++, j+=k)         v[i] = j; }</pre>

Quale tecnica è stata applicata per passare dal codice originario a quello ottimizzato?

<b>A</b>	Hoisting	<b>C</b>	Strength reduction
<b>B</b>	Function inlining	<b>D</b>	Constant propagation

Motivare la risposta nel file M7.txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

#### Domanda 8 (sistemi di memoria)

Si consideri un sistema con una piccola cache ad indirizzamento diretto contenente 2 linee da 4 byte ciascuna. Quanti cache miss vengono generati dal seguente frammento di programma? *Assumere che le variabili s, n e i siano tenute in dei registri, che l'array sia allineato a un indirizzo multiplo di 4 byte e che la cache inizialmente non contenga alcun blocco di memoria in uso al processo.*

```
char *s="hello world", n=strlen(s);
for (i=0; i<n; i++) if (s[i]==' ') s[i] = '.';
```

<b>A</b>	5	<b>C</b>	3
<b>B</b>	1	<b>D</b>	8

Motivare la risposta nel file M8.txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

#### Domanda 9 (memoria virtuale)

Si consideri un sistema di memoria virtuale paginato con uno spazio logico di 16 GB e pagine di dimensione 2 KB. Quanti bit di un indirizzo logico di memoria vengono utilizzati per rappresentare il numero di pagina?

<b>A</b>	34	<b>C</b>	12
<b>B</b>	23	<b>D</b>	16

Motivare la risposta nel file M9.txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

#### Domanda 10 (tempi di latenza tipici di un sistema di calcolo)

Un accesso a un disco magnetico richiede circa:

<b>A</b>	10 microsecondi	<b>C</b>	100 nanosecondi
<b>B</b>	10 nanosecondi	<b>D</b>	10 millisecondi

Motivare la risposta nel file M10.txt. **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

#### Domanda 11 (gestione della memoria)

Un sistema di memoria paginato che tipo di frammentazione della memoria esibisce?

<b>A</b>	Interna	<b>B</b>	Esterna
----------	---------	----------	---------

Motivare la risposta nel file M11.txt (ad esempio spiegando perché si scarta una possibile risposta). **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**

---

**Domanda 12 (flusso del controllo eccezionale)**

Una delle seguenti affermazioni è **falsa**, quale?

<b>A</b>	Quando si effettua un click del mouse viene generato un interrupt	<b>C</b>	I timer di sistema permettono di generare interrupt periodici
<b>B</b>	Quando si preme un tasto sulla tastiera viene generata una trap	<b>D</b>	Trap e interrupt consentono di passare il controllo al sistema operativo

Motivare la risposta nel file `M12.txt` (ad esempio spiegando perché si scarta una possibile risposta). **Risposte non motivate saranno considerate nulle.**